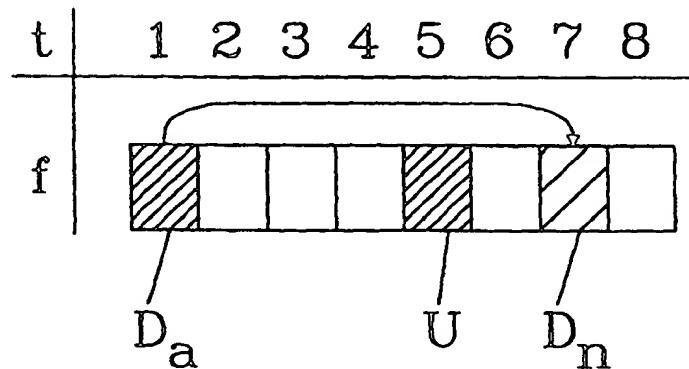




(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04Q 7/38	A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10261 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02518 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. August 1999 (12.08.99)		(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).
(30) Prioritätsdaten: 198 36 576.4 12. August 1998 (12.08.98) DE		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KAMPERSCHROER, Erich [DE/DE]; Am Königsbach 27, D-46499 Hamminkeln (DE). ALBERSMANN, Josef [DE/DE]; Bracke 4, D-48691 Vreden (DE). BOLINTH, Edgar [DE/DE]; Rheindahlener Strasse 88, D-41189 Mönchengladbach (DE). SCHWARK, Uwe [DE/DE]; Freiheitstrasse 6, D-46399 Bocholt (DE). SCHULZ, Egon [DE/DE]; Wittenberger Strasse 3, D-80993 München (DE). TROKS, Werner [DE/DE]; Wibbeltstrasse 2, D-49549 Ladbergen (DE). KAMMERLANDER, Karl [DE/DE]; Albrecht-Dürer-Strasse 1, D-81543 München (DE).		(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 18. Mai 2000 (18.05.00)

(54) Title: CHANGING A FAULTY RADIO CHANNEL

(54) Bezeichnung: WECHSEL EINES GESTÖRTEN FUNKKANALS



(57) Abstract

The invention relates to a method for changing only one radio channel of an existing duplex radio link, whereby the changed radio channel or the radio channel to be changed is the faulty radio channel (D_a). The new radio channel (D_n) comprises, e.g. in comparison to the faulty radio channel (D_a), merely one other time slot (t_7) with the same radio frequency (f).

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Wechseln nur eines Funkkanals einer bestehenden Duplex-Funkverbindung beschrieben, wobei der gewechselte bzw. zu wechselnde Funkkanal der gestörte Funkkanal (D_a) ist. Der neue Funkkanal (D_n) weist z.B. im Vergleich zu dem gestörten Funkkanal (D_a) lediglich einen anderen Zeitschlitz (t_7) bei gleicher Funkfrequenz (f) auf.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänen		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

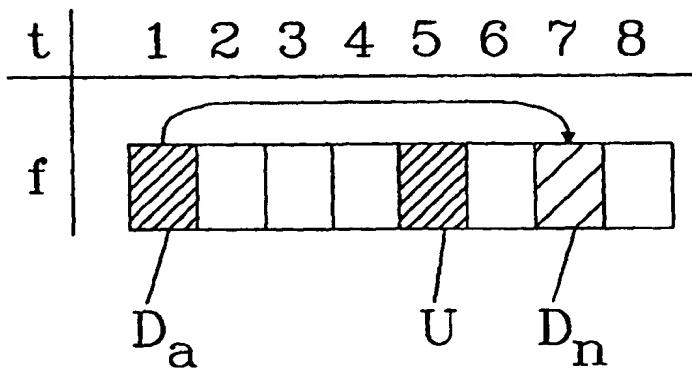
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04B 7/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10261 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02518		(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. August 1999 (12.08.99)		
(30) Prioritätsdaten: 198 36 576.4 12. August 1998 (12.08.98) DE		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAMPERSCHROER, Erich [DE/DE]; Am Königsbach 27, D-46499 Hamminkeln (DE). ALBERSMANN, Josef [DE/DE]; Bracke 4, D-48691 Vreden (DE). BOLINTH, Edgar [DE/DE]; Rheindahler Strasse 88, D-41189 Mönchengladbach (DE). SCHWARK, Uwe [DE/DE]; Freiheitstrasse 6, D-46399 Bocholt (DE). SCHULZ, Egon [DE/DE]; Wittenberger Strasse 3, D-80993 München (DE). TROKS, Werner [DE/DE]; Wibbelstrasse 2, D-49549 Ladbergen (DE). KAMMERLANDER, Karl [DE/DE]; Albrecht-Dürer-Strasse 1, D-81543 München (DE).		

(54) Title: CHANGING A FAULTY RADIO CHANNEL

(54) Bezeichnung: WECHSEL EINES GESTÖRTEN FUNKKANALS



(57) Abstract

The invention relates to a method for changing only one radio channel of an existing duplex radio link, whereby the changed radio channel or the radio channel to be changed is the faulty radio channel (D_a). The new radio channel (D_n) comprises, e.g. in comparison to the faulty radio channel (D_a), merely one other time slot (t_7) with the same radio frequency (f).

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Wechseln nur eines Funkkanals einer bestehenden Duplex-Funkverbindung beschrieben, wobei der gewechselte bzw. zu wechselnde Funkkanal der gestörte Funkkanal (D_a) ist. Der neue Funkkanal (D_n) weist z.B. im Vergleich zu dem gestörten Funkkanal (D_a) lediglich einen anderen Zeitschlitz (t_7) bei gleicher Funkfrequenz (f) auf.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Wechsel eines gestörten Funkkanals

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wechseln von Funkkanälen in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem, wobei eine bestehende Duplex-Funkverbindung einen ersten Funkkanal zur Übertragung von Kommunikationsinformation über eine Funkschnittstelle und einen
10 zweiten Funkkanal zur Übertragung von Kommunikationsinformation in Gegenrichtung des ersten Funkkanals über die Funkschnittstelle aufweist.

Es ist bekannt, in Funk-Kommunikationssystemen physikalische
15 Kanäle zur Übertragung von Kommunikationsinformation zu nutzen. Durch Nutzung dieser physikalischen Kanäle wird die Kommunikationsinformation, insbesondere Sprechdaten oder Computerdaten, über eine Funkschnittstelle von einer ersten Funkstation zu einer zweiten Funkstation übermittelt. Bei
20 Duplex-Funkverbindungen wird auch in der Gegenrichtung über dieselbe Luftschnittstelle, d.h. in der Richtung von der zweiten Funkstation zu der ersten Funkstation Kommunikationsinformation übermittelt.

25 Parameter der physikalischen Kanäle sind beispielsweise in einem TDMA (Time Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem ein bestimmter Zeitschlitz, in einem FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem eine bestimmte Trägerfrequenz, die bei der Übermittlung der
30 Kommunikationsinformation genutzt wird, und in einem CDMA (Code Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem ein bestimmter Code, mit dem die Kommunikationsinformation zur Funkübermittlung codiert wird. Kombinationen der bekannten Vielfachzugriffsverfahren TDMA, FDMA und CDMA sind möglich.
35 In einem kombinierten TDMA/FDMA-Funk-Kommunikationssystem beispielsweise ist daher ein physikalischer Funkkanal durch

seinen Zeitschlitz und seine Funkfrequenz bzw. Trägerfrequenz definiert.

In bekannten Mobilfunksystemen, insbesondere in dem GSM (Global System for Mobile Telecommunication), wird die Ver-gabe der Funkkanäle, über die zwischen einer bestimmten Basisstation und einer bestimmten Mobilstation Kommunika-tionsinformation übertragen werden kann, zentral durch eine Koordinationseinheit vergeben. Die Koordinationseinheit steuert die einzelnen Steuereinheiten der in dem GSM betrie-benen Basisstationen an und weist ihnen die Funkkanäle zu.

Bekannt sind aber auch Funk-Kommunikationssysteme, die im sogenannten unkoordinierten Betrieb arbeiten. In solchen Systemen werden die Funkkanäle nicht zentral für das gesamte System vergeben, sondern suchen sich vielmehr die an einer Funkverbindung beteiligten Funkstationen die Funkkanäle selbst aus einem vorhandenen Pool von verfügbaren Funkkanälen aus. Ein Beispiel für eine Funkstation, die im unkoordi-nierten Betrieb arbeitet, ist die Mobilstation eines Mobil-funksystems nach dem DECT-Standard.

Wie bereits vorstehend erwähnt, werden in bekannten Funk-Kommunikationssystemen, insbesondere in einem GSM, einem System nach DECT-Standard oder in einem zukünftigen UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), Duplex-Funkver-bindungen aufgebaut, um bidirektional Daten, Sprachinfor-mation oder Kommunikationsinformation anderer Dienste über eine Funkschnittstelle zu übertragen. Bekannt sind insbe-sondere das TDD (Time Division Duplex)-Verfahren, bei dem ein erster Funkkanal und ein zweiter Funkkanal derselben Duplex-Funkverbindung verschiedene Zeitschlüsse derselben Trägerfre-quenz nutzen. Hierbei stellt der erste Funkkanal die Funkver-bindung in der einen Richtung dar und der zweite Funkkanal die Funkverbindung in der Gegenrichtung dar. Weiterhin ist das FDD (Frequency Division Duplex)-Verfahren bekannt, bei dem der erste Funkkanal der Duplex-Funkverbindung eine erste

Funkfrequenz und der zweite Funkkanal der Duplex-Funkverbindung eine zweite, andere Funkfrequenz nutzt.

Bei den Duplex-Funkverbindungen bekannter Funk-Kommunikationssysteme besteht eine feste Kopplung zwischen jeweils einem Paar der zur Verfügung stehenden physikalischen Funkkanäle. Beispielsweise stehen in einem DECT-Mobilfunksystem jeweils 24 Zeitschlitz von 10 Trägerfrequenzen für die physikalischen Funkkanäle zur Verfügung. Für die Downlink-Funkverbindung zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation sind dabei jeweils die ersten 12 Zeitschlitz der Trägerfrequenzen reserviert. Die Zeitschlitz 13 bis 24 der Trägerfrequenzen sind für die Uplink-Funkverbindungen in der Gegenrichtung von der Mobilstation zu der Basisstation reserviert. Die feste Kopplung bei jeweils einem Paar von Funkkanälen läßt aber nicht beliebige Kombinationen eines Downlink-Funkkanals und eines Uplink-Funkkanals bei einer Duplex-Funkverbindung zu, sondern bestimmt, daß jedem Downlink-Funkkanal ein bestimmter Uplink-Funkkanal fest zugeordnet ist. Im Fall des DECT-Systems nutzen jeweils die beiden miteinander gekoppelten Funkkanäle dieselbe Trägerfrequenz, wobei der Downlink-Funkkanal und der Uplink-Funkkanal außerdem jeweils den Zeitschlitz mit derselben Ordnungsnummer von den zur Verfügung stehenden 12 Zeitschlitz nutzen, die den Downlink-Funkkanälen und den Uplink-Funkkanälen jeweils zugeordnet sind. Beispielsweise ist so der erste Zeitschlitz einer Trägerfrequenz fest mit dem 13. Zeitschlitz verbunden, der zweite Zeitschlitz fest mit dem 14. Zeitschlitz verbunden, und so weiter.

30

Auch bei dem GSM besteht eine feste Kopplung zwischen dem Uplink-Funkkanal und Downlink-Funkkanal einer Duplex-Funkverbindung. Im Unterschied zu DECT-Systemen nutzen die miteinander gekoppelten Funkkanäle unterschiedliche Funkfrequenzen. Jedoch ist ein Paar von miteinander gekoppelten Funkkanälen in den beiden genutzten Funkfrequenzen jeweils der Zeitschlitz mit derselben Ordnungsnummer zugeordnet. Es werden

also beispielsweise von einer Duplex-Funkverbindung jeweils der 1. Zeitschlitz von zwei Funkfrequenzen, oder der 2. Zeitschlitz von zwei Funkfrequenzen und so weiter genutzt.

5 Während des Betriebs von bestehenden Duplex-Funkverbindungen können beispielsweise aufgrund von Interferenzen, Mehrwegeausbreitung, Fading und/oder Schwund von Kommunikationssignalen Störungen auftreten, die zu einem Verlust der übermittelten Kommunikationsinformation führen können. Zur Vermeidung weiterer Störungen bzw. zur Behebung der Störung der Duplex-Funkverbindung ist es üblich, die physikalischen Funkkanäle der Duplex-Funkverbindung zu wechseln, und zwar sowohl den Funkkanal für die eine Übertragungsrichtung als auch den Funkkanal für die Gegenrichtung.

15

Anhand von Fig. 1 der beigefügten Zeichnung wird dieser Sachverhalt näher erläutert. Fig. 1 zeigt insgesamt acht physikalische Funkkanäle, die in einem Funk-Kommunikationssystem mit TDMA-Vielfachzugriffskomponenten vorhanden sind.

20 Die einzelnen physikalischen Funkkanäle sind durch die gemeinsame Trägerfrequenz f und durch jeweils einen der acht Zeitschlüsse $t_1, t_2 \dots t_8$ definiert. Vor dem Auftreten einer Störung werden von einer bestehenden Duplex-Funkverbindung in Downlink-Richtung der Funkkanal D_a mit der Frequenz-/Zeitschlitzkombination f/t_1 und in Uplink-Richtung der Funkkanal U_a mit der Frequenz-/Zeitschlitzkombination f/t_5 genutzt. Nun tritt eine Störung, beispielsweise des Downlink-Funkkanals D_a auf, den die Mobilstation aufgrund einer unzulässig hohen Bitfehlerrate feststellt. Daraufhin ermittelt die Basisstation einen neuen zur Verfügung stehenden Downlink-Funkkanal, indem sie auf eine Liste der zur Verfügung stehenden Funkkanäle zugreift, in der für jeden Funkkanal eingetragen ist, ob der Funkkanal ebenfalls gestört oder anderweitig genutzt ist.

35

Auf diese Weise ermittelt die Mobilstation den Funkkanal mit der Frequenz-/Zeitschlitzkombination f/t_3 als möglichen neuen

Downlink-Funkkanal D_n und teilt der Basisstation mit, daß ein Wechsel auf diesen Funkkanal eingeleitet wird bzw. daß die Basisstation nach dem Wechsel auf dem Funkkanal D_n senden soll. Gemäß definierter Protokolle wird daraufhin sowohl der 5 Wechsel des Downlink-Funkkanals von dem Funkkanal D_a zu dem Funkkanal D_n als auch der Wechsel des Uplink-Funkkanals von dem Funkkanal U_a zu dem Funkkanal U_n durchgeführt. Der vertikale Strich zwischen den Funkkanälen mit den Zeitschlitten t_1 bis t_4 und zwischen den Funkkanälen mit den Zeitschlitten t_5 10 bis t_8 deutet an, daß es sich bei dem betrachteten Funk-Kommunikationssystem um ein System handelt, in dem die ersten vier Funkkanäle der Trägerfrequenz f ausschließlich für Downlink-Verbindungen und die zweiten vier Funkkanäle ausschließlich für Uplink-Funkverbindungen genutzt werden.

15

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Wechseln eines Funkkanals der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem das Frequenzspektrum der zur Verfügung stehenden Funkkanäle möglichst gut genutzt werden kann 20 und bei dem der Wechsel in möglichst kurzer Zeit durchgeführt werden kann.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der 25 abhängigen Ansprüche.

Ein Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß bei einer Störung der bestehenden Duplex-Funkverbindung nur der gestörte erste oder der gestörte zweite Funkkanal gewechselt wird. Diesem Kerngedanken liegt die Erkenntnis zugrunde, daß in vielen Fällen bei einer Störung der Duplex-Funkverbindung nur einer der momentan genutzten Funkkanäle gestört ist. Um die Störung möglichst schnell zu beheben, wird daher nur der gestörte Funkkanal gewechselt. Mit dem Wechsel nur eines 30 Funkkanals ist in der Regel ein wesentlich geringerer Austausch von Signalisierungsinformation über die Funkschnitt-

stelle verbunden als bei einem Wechsel von mehreren Funkkanälen.

Bei der gestörten Duplex-Funkverbindung kann es sich insbesondere um eine Funkverbindung handeln, die nicht nur jeweils einen Funkkanal für die beiden Übertragungsrichtungen nutzt, sondern beispielsweise für die Übertragung von Computerdaten in der Downlink-Richtung mehrere Funkkanäle nutzt. Weiterhin kann die Anzahl der in der einen Richtung genutzten Funkkanäle sich von der Anzahl der in der Gegenrichtung genutzten Funkkanäle unterscheiden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird bei einer Reihe von unterschiedlichen Vielfachzugriffsverfahren bzw. Kombinationen dieser Vielfachzugriffsverfahren in vorteilhafter Weise genutzt.

Bei einer ersten Ausgestaltung weist das Funk-Kommunikationssystem eine TDMA-Vielfachzugriffskomponente auf und wird lediglich der Zeitschlitz des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt.

Bei einer anderen Ausgestaltung weist das Funk-Kommunikationssystem eine FDMA-Vielfachzugriffskomponente auf und wird lediglich die Trägerfrequenz des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt.

Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren dann einsetzbar, wenn das Funk-Kommunikationssystem sowohl eine TDMA-, als auch eine FDMA-Vielfachzugriffskomponente aufweist und wenn sowohl die Trägerfrequenz als auch der Zeitschlitz des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt werden kann. Damit steht bei dem Wechsel des gestörten Funkkanals eine Vielzahl von vorhandenen Funkkanälen des Funk-Kommunikationssystems bei der Auswahl eines neuen Funkkanals zur Verfügung.

Bereits dann, wenn das Funk-Kommunikationssystem Funkkanäle nur entweder als ersten Funkkanal für eine Übertragungsrichtung oder als zweiten Funkkanal für die Gegenrichtung anbietet, werden die zur Verfügung stehenden Funkkanäle effektiver 5 als bei bekannten Funk-Kommunikationssystemen mit fester Kopplung von Duplex-Funkkanälen genutzt.

Es wird jedoch vorgeschlagen, keine solche Trennung zwischen ersten und zweiten Funkkanälen vorzunehmen, sondern nur einen 10 einzigen Pool von zur Verfügung stehenden physikalischen Funkkanälen zu bilden, aus dem bei Bedarf ein Funkkanal entnommen werden kann, der dann entweder als erster oder zweiter Funkkanal genutzt wird.

15 Wie sofort ersichtlich ist, ist die spektrale Effizienz, d.h. die Effizienz der Nutzung des zur Verfügung stehenden Frequenzspektrums, in diesem Fall wesentlich größer als bei bekannten Verfahren, die aufgrund der Kopplung der Duplex-Funkkanäle nur einen gleichzeitigen Wechsel beider Kanäle zu lassen, so daß auch ein u.U. ungestörter Funkkanal gewechselt 20 werden muß und nicht weiter genutzt werden kann.

Bei einer Weiterbildung weist das Funk-Kommunikationssystem eine CDMA-Vielfachzugriffskomponente auf und wird der Übertragungscode des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei wird Bezug auf die beigegebene Zeichnung genommen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Wechsel von Funkkanälen nach einem bekannten 35 Verfahren, wie bereits vorstehend erläutert, und Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Fig. 2 zeigt ähnlich wie bereits anhand von Fig. 1 erläutert ein Funk-Kommunikationssystem mit einer TDMA-Vielfachzugriffskomponente. Dargestellt sind acht Zeitschlitzte t_1 ,
5 $t_2 \dots t_8$ einer Trägerfrequenz f bzw. die so definierten physikalischen Funkkanäle. Im Unterschied zu dem anhand von Fig. 1 beschriebenen Funk-Kommunikationssystem besteht aber keine feste Kopplung zwischen den bei ein und derselben Duplex-Funkverbindung nutzbaren Funkkanälen. Vielmehr bilden alle
10 verfügbaren physikalischen Funkkanäle des Systems einen gemeinsamen Pool von Funkkanälen, aus dem bei Bedarf ein Funkkanal entnommen werden kann und bei einer Funkverbindung genutzt werden kann.

15 Somit ist es beispielsweise auch möglich, nicht nur Funkkanäle für Duplex-Funkverbindungen aus dem Pool zu entnehmen, sondern auch für unidirektionale Verbindungen, beispielsweise für die Übermittlung von Signalisierungsinformation von einer Basisstation zu einer Vielzahl von Mobilstationen. Der
20 Begriff "unidirektional" ist hierbei nicht dahingehend zu verstehen, daß die Information nur in eine Raumrichtung übertragen werden soll, sondern bei Betrachtung einer oder mehrerer Funkschnittstellen nur in jeweils eine der beiden Übertragungsrichtungen der jeweiligen Funkschnittstelle.

25 Bei dem in Fig. 2 dargestellten Fall besteht anfangs eine Duplex-Funkverbindung eines Mobilfunksystems, wobei die Downlink-Verbindung über den Funkkanal D_a und die Uplink-Funkverbindung über den Funkkanal U hergestellt ist. Nun tritt eine Störung des Funkkanals D_a , beispielsweise durch
30 Mehrwegeausbreitung auf. Die Mobilstation erkennt die Störung und sucht aus dem Pool von zur Verfügung stehenden Funkkanälen den neuen Downlink-Funkkanal D_n aus. Sie teilt den beabsichtigten Wechsel der Basisstation mit, die im Laufe der
35 daraufhin ausgelösten Wechselprozedur das Senden von Kommunikationsinformation auf den entsprechenden, neuen Zeitschlitzt t_7 einstellt.

Wie bereits betont, ist die Erfindung nicht auf das anhand von Fig. 2 erläuterte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr wird das erfindungsgemäße Verfahren mit Vorteil insbesondere bei der Möglichkeit eines Wechsels sowohl der Funkfrequenz als auch des Zeitschlitzes des gestörten Funkkanals eingesetzt. Allgemein lassen sich die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens wie folgt aufzählen, wobei die Aufzählung jedoch nicht abgeschlossen ist:

10

- Sind nicht sowohl der erste als auch der zweite Funkkanal einer bestehenden Duplex-Funkverbindung gestört, müssen nicht der erste und der zweite Funkkanal gewechselt werden. Der nicht gestörte Funkkanal bzw. die nicht gestörten Funkkanäle werden daher weiterhin genutzt, so daß gegenüber den bekannten Verfahren das zur Verfügung stehende Frequenzspektrum effizienter genutzt wird.
- Durch jeden Wechsel eines Funkkanals können Interferenzen auf anderen Funkverbindungen entstehen, indem sich die auf den neuen Funkkanal abgestrahlten elektromagnetischen Wellen störend auf anderen, u.U. räumlich weit entfernten Funkverbindungen auswirken. Damit nimmt durch die geringere Kanalwechselrate bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch die Wahrscheinlichkeit einer Störung anderer Funkverbindungen ab, und zwar überproportional, da eine durch einen Kanalwechsel bewirkte Störung und der dadurch ausgelöste weitere Kanalwechsel wiederum mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit eine weitere Störung einer Funkverbindung nach sich zieht.
- Der Wechsel nur eines Funkkanals erfordert geringeren zeitlichen Aufwand bei der Suche nach einem neuen, ungestörten Funkkanal und bei der Übermittlung und Auswertung von Signalisierungsinformation, die zwischen beteiligten Funkstationen übertragen wird.

10

- Wegen des geringeren Arbeitsaufwands, der in den beteiligten Funkstationen geleistet werden muß, können auch die hardwaretechnischen und softwaretechnischen Ressourcen der Funkstationen entsprechend geringer dimensioniert werden.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere für der sogenannten unkoordinierten Betrieb in einem zukünftigen Mobilfunksystem, beispielsweise dem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) im TDD (Time Division Duplex)-Betrieb einsetzbar. Vorteilhaft kann die Erfindung aber auch bei anderen System eingesetzt werden, beispielsweise bei Systemen, die gemäß dem DECT-Standard betrieben werden, indem die feste Kopplung jeweils eines Paares von physikalischen Funkkanälen aufgegeben wird und bei einer gestörten Duplex-Funkverbindung nur der gestörte erste oder der gestörte zweite Funkkanal gewechselt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wechseln von Funkkanälen in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem,
5 wobei eine bestehende Duplex-Funkverbindung
 - einen ersten Funkkanal (D_a) zur Übertragung von Kommunikationsinformation über eine Funkschnittstelle und
 - einen zweiten Funkkanal (U) zur Übertragung von Kommunikationsinformation in Gegenrichtung des ersten Funkkanals
- 10 über die Funkschnittstelle aufweist und wobei bei einer Störung der Duplex-Funkverbindung nur der gestörte erste (D_a) oder nur der gestörte zweite (U) Funkkanal gewechselt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei das Funk-Kommunikationssystem eine TDMA (Time Division Multiple Access)-Vielfachzugriffskomponente aufweist und
wobei lediglich der Zeitschlitz (t_1) des gestörten ersten (D_a) oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei das Funk-Kommunikationssystem eine FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Vielfachzugriffskomponente aufweist und wobei lediglich die Trägerfrequenz des gestörten ersten oder des gestörten Funkkanals gewechselt wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei das Funk-Kommunikationssystem sowohl eine TDMA- als auch eine FDMA-Vielfachzugriffskomponente aufweist und wobei
sowohl der Zeitschlitz als auch die Trägerfrequenz des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
35 wobei das Funk-Kommunikationssystem eine CDMA (Code Division Multiple Access)-Vielfachzugriffskomponente aufweist und

12

wobei der Übertragungscode des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
5 wobei jeder zur Verfügung stehende Funkkanal (D_a , D_n , U) des Funk-Kommunikationssystems sowohl als erster Funkkanal (D_a , D_n) als auch als zweiter Funkkanal (U) nutzbar ist.

1 / 1

Fig. 1

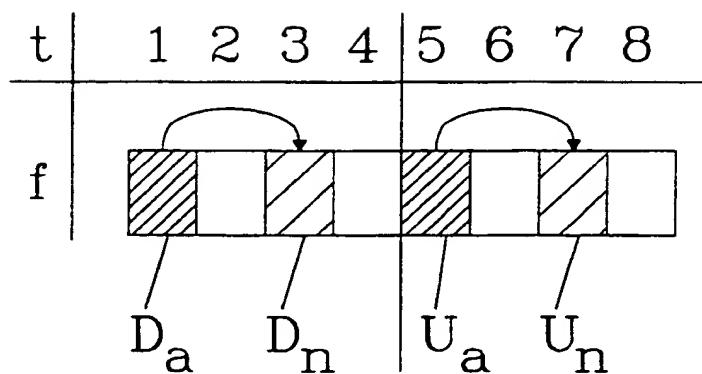
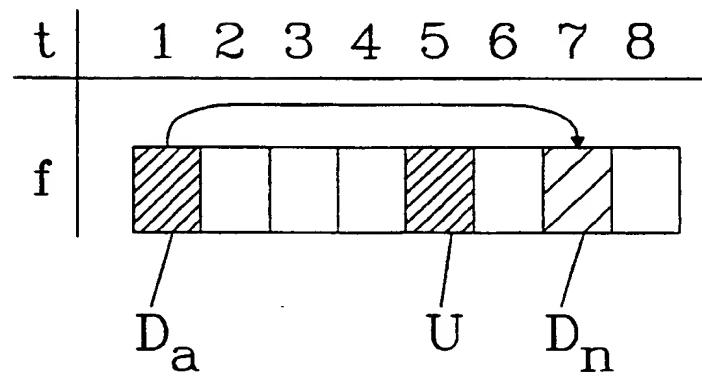


Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intell. Final Application No

PCT/DE 99/02518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 895 437 A (CANON KK) 3 February 1999 (1999-02-03) abstract column 3, line 47 -column 4, line 3 column 5, line 54 -column 6, line 51 column 8, line 5 - line 35 column 9, line 45 -column 11, line 11 column 12, line 9 - line 18 column 12, line 41 - line 47 column 13, line 26 -column 14, line 1 column 15, line 46 - line 53 column 16, line 22 - line 57; figures 1,2,6,9,12-20 ----- -/-	1-4
P, Y		6

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

3 March 2000

Date of mailing of the International search report

10/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 661 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

López Márquez, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No.
PCT/DE 99/02518

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 399 612 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ;KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 28 November 1990 (1990-11-28)	6
A	abstract column 1, line 33 -column 2, line 7 column 3, line 13 -column 4, line 37 column 5, line 29 -column 7, line 1 figures 2,4 -----	1-4
A	EP 0 490 509 A (NORTHERN TELECOM LTD) 17 June 1992 (1992-06-17) column 2, line 35 -column 3, line 40 column 5, line 32 -column 6, line 20 figure 3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02518

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0895437	A	03-02-1999	JP 11046174 A CN 1220569 A	16-02-1999 23-06-1999
EP 0399612	A	28-11-1990	GB 2232562 A AU 641103 B AU 5594990 A JP 3022639 A KR 145296 B US 5117423 A	12-12-1990 09-09-1993 29-11-1990 31-01-1991 01-08-1998 26-05-1992
EP 0490509	A	17-06-1992	CA 2032325 A DE 69126511 D DE 69126511 T US 5239676 A	15-06-1992 17-07-1997 25-09-1997 24-08-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intell. nationales Abzeichen

PCT/DE 99/02518

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisierung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04Q H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisierung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGEBEHNE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 0 895 437 A (CANON KK) 3. Februar 1999 (1999-02-03) * Zusammenfassung * Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 3 Spalte 5, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 51 Spalte 8, Zeile 5 - Zeile 35 Spalte 9, Zeile 45 - Spalte 11, Zeile 11 Spalte 12, Zeile 9 - Zeile 18 Spalte 12, Zeile 41 - Zeile 47 Spalte 13, Zeile 26 - Spalte 14, Zeile 1 Spalte 15, Zeile 46 - Zeile 53 Spalte 16, Zeile 22 - Zeile 57; Abbildungen 1,2,6,9,12-20 ----- -/-	1-4
P,Y		6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweiteilig er scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipes oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Anmeldedatum des Internationalen Recherchenberichts

3. März 2000

10/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

López Márquez, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEBEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 399 612 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ;KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 28. November 1990 (1990-11-28) * Zusammenfassung * Spalte 1, Zeile 33 -Spalte 2, Zeile 7 Spalte 3, Zeile 13 -Spalte 4, Zeile 37 Spalte 5, Zeile 29 -Spalte 7, Zeile 1 Abbildungen 2,4 -----	6
A	EP 0 490 509 A (NORTHERN TELECOM LTD) 17. Juni 1992 (1992-06-17) Spalte 2, Zeile 35 -Spalte 3, Zeile 40 Spalte 5, Zeile 32 -Spalte 6, Zeile 20 Abbildung 3 -----	1-4
A		1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02518

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0895437 A	03-02-1999	JP CN	11046174 A 1220569 A	16-02-1999 23-06-1999
EP 0399612 A	28-11-1990	GB AU AU JP KR US	2232562 A 641103 B 5594990 A 3022639 A 145296 B 5117423 A	12-12-1990 09-09-1993 29-11-1990 31-01-1991 01-08-1998 26-05-1992
EP 0490509 A	17-06-1992	CA DE DE US	2032325 A 69126511 D 69126511 T 5239676 A	15-06-1992 17-07-1997 25-09-1997 24-08-1993

This page blank (uspto)